

UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA PADA EKSTRAK DAUN GAMBIR (*UNCARIA GAMBIR* ROXB.) DAN DAUN SIRIH HIJAU (*PIPER BETLE* LINN.) TERHADAP *STREPTOCOCCUS MUTANS*, *ESCHERICHIA COLI* DAN *CANDIDA ALBICANS*

EFFECTIVENESS TEST ANTIMICROBIAL GAMBIR LEAF EXTRACT (*UNCARIA GAMBIR* ROXB .) AND LEAF GREEN SIRIH (*PIPER BEETLE* LINN .) AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS* , *ESCHERICHIA COLI* AND *CANDIDA ALBICANS*

ER Zain^a, R W Ashadi, dan Paridah

Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Endrianur Rahman Zain, E-mail: endraz02@yahoo.com

(Diterima oleh Dewan Redaksi:25-02-2015)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi:01-04-2015)

ABSTRACT

Gambir berisi dua komponen utama, namely catechin and gallic acid. According to Lemmens (1999), gambir has three benefits: for tanning leather; as a stimulant as well as medicine. This study aims to determine the concentration of the inhibition of gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) and betel leaf (*Piper betle* Linn.) as well as to compare the differences in the inhibition of growth of *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* and Yeast *Candida albicans*. The Results showed that gambir extract (*Uncaria gambir* Roxb.) and green betel leaf (*Piper betle* Linn.) indicates that the leaf extract of betel leaf and gambir have no activity on inhibiting the growth of *Candida albicans*. However extract from betel leaf can inhibit the growth of *Streptococcus mutans* and *Escherichia coli* with a minimum concentration levels of 25%.

ABSTRACT

Gambier contains two main components, namely catechin and gallic acid. According to Lemmens (1999), gambier has three benefits: for tanning leather; as a stimulant as well as medicine. This study aims to determine the concentration of the inhibition of gambier (*Uncaria gambier* Roxb.) and betel leaf (*Piper betle* Linn.) as well as to compare the differences in the inhibition of growth of *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* and Yeast *Candida albicans*. The Results showed that gambier extract (*Uncaria gambier* Roxb.) and green betel leaf (*Piper betle* Linn.) indicates that the leaf extract of betel leaf and gambier have no activity on inhibiting the growth of *Candida albicans*. However extract from betel leaf can inhibit the growth of *Streptococcus mutans* and *Escherichia coli* with a minimum concentration levels of 25%.

PENDAHULUAN

Penyakit karies gigi dan jaringan pendukung gigi (periodontal) umumnya disebabkan oleh plak gigi, yang sampai saat ini masih menjadi masalah utama dalam bidang kesehatan mulut dan gigi. *Plak gigi adalah lengketan yang berisi bakteri dan produk-produknya yang terbentuk pada permukaan gigi* (Kidd dan Bechal. 1992).

Gambir adalah ekstrak kering dari ranting dan daun tanaman *Uncaria gambier* Roxb. yang komoditas utama provinsi Sumatera Barat; Provinsi ini memasok 80% dari total gambir yang dihasilkan Indonesia. Gambir telah sejak lama digunakan sebagai pelengkap sirih yang dikunyah dan dipercaya dapat menguatkan gigi. Ekstrak gambir mengandung katekin sebagai komponen utama, suatu senyawa polifenol, yang berpotensi sebagai antioksidan dan anti bakteri (Miller, 1996; Velury, 2004).

Berbagai potensi yang dimiliki gambir yang sedang dipelajari dan diteliti keampuannya, antara lain sebagai anti nematode dengan melakukan isolasi senyawa bioefektif anti *nematoda Bursapeleucus xyphylus* dari ekstrak gambir (Alen et al., 2004), bahan infuse dari gambir untuk penyembuhan terhadap gangguan pada pembuluh darah (Sukati dan Kusharyono, 2004), perangsang sistem syaraf otonom (Kusharyono, 2004) dan gambir sebagai obat tukak lambung (Tika et al., 2004). Selain itu juga tengah diteliti kemampuan ekstrak gambir sebagai anti mikroba (Rahayuningsih et al., 2004), sebagai bahan tosisitas terhadap organ ginjal, hati dan jantung (Armenia et al., 2004), bahan anti feedan terhadap hama *Spodoptera litura* Fab. (Handayani et al., 2004), anti bakteri (Lisawati, 2004), tablet hisap gambir murni (Firmansyah et al., 2004), gambir sebagai bahan baku sampho (Shanie et al., 2004) dan gambir sebagai bahan perekat kayu lapis dan papan partikel (Kasim, 2004).

Sirih merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak manfaatnya, tetapi di pasaran dunia nilai ekonomisnya tidak jelas. Di

beberapa daerah di Indonesia pemanfaatan tanaman sirih sebagai obat tradisional dilakukan secara empiris baik cara maupun macam varietas/kultivar yang digunakan. Minyak atsiri dari ekstrak daun sirih menyerang beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif antara lain bakteri *Streptococcus mutans* (bakteri gram positif) yang merupakan bakteri perusak gigi. Bakteri ini menyebabkan timbulnya plak yang akan mengakibatkan gigi berlubang (karies gigi) dan ginggivitis (radang gusi). Hasil penelitian Suwondo *et al.* (1992) menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memberi efek anti bakteri terhadap bakteri ginggivitis dan bakteri pembentuk plak.

Konsentrasi daya hambat gambir (*Uncaria gambier* Roxb.) dan daun sirih diuji dan dibandingkan perbedaan daya hambat tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans* penyebab terbentuknya plak gigi, dan gangguan/penyakit mulut.

MATERI DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun gambir, daun sirih (*Piper betle* Linn.), aquadest, NaCl, Nutrien agar, nutrient broth, *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Plate Count Agar* (PCA), dan biakan bakteri *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans* yang diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi pangan Departemen Ilmu Teknologi Pangan IPB

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah erlemeyer, gelas piala, sudip, thermometer, pipet volumetrik, labu ukur, gelas arloji, pompa vakum, neraca analitik, *hot plate* dan botol gelas. Untuk pengujian aktivitas antibakteri digunakan cawan petri, inkubator 37°C, *anaerobik jar*, gunting, tabung reaksi, tabung ulir, jarum ose, pipet mohr 1 ml, autoclave, laminar flow dan penggaris millimeter.

Ekstraksi Gambir dari daun

Teknik pengolahan gambir cara rakyat yaitu daun dipisahkan dari ranting. Selanjutnya daun dicelupkan selama 1-1,50 jam dalam air mendidih dan setiap 30 menit dibalik. Daun kemudian dikempa kemudian dimasak kembali selama 30 menit dan ekstrak gambir yang diperoleh diendapkan selama 12 jam. Padatan hasil ekstraksi dipisahkan dan ditiriskan, kemudian dicetak dan dikeringkan dengan dijemur atau dipanaskan di atas bara api (Zamarel dan Risfaheri, 1991).

Ekstraksi Daun Sirih

Daun sirih yang sudah dicuci bersih, dikeringkan kemudian dipotong-potong. Sebanyak 50 gram daun sirih kemudian ditambah dengan aquadest panas sebanyak 100 ml, kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 15 menit. Ekstrak disaring dengan kertas saring sampai didapat ekstrak air yang jernih.

Pembuatan Larutan Dasar Gambir.

Kristal gambir dihancurkan dan dihaluskan dengan mortar lalu disaring halus dengan saringan ukuran 150 mesh. Selanjutnya sebanyak dibuat larutan dasar gambir dengan konsentrasi 100% (w/v), 75% (w/v), 45% (w/v), dan 25% (w/v) dengan menggunakan air panas pada labu ukur 100 ml steril, kemudian didinginkan pada suhu ruang.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

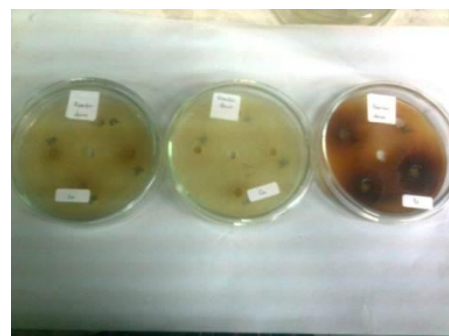
Sebanyak 1 ml biakan *Streptococcus mutans*, dan *Escherichia coli* yang telah disegarkan diambil dan selanjutnya dibuat pengenceran hingga 10^{-7} . Dari masing-masing pengenceran tersebut, diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Kemudian media NA dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah media padat, kemudian dilubangi bagian tengah media untuk diisi ekstrak sirih atau larutan gambir. Cawan tersebut diinkubasi dalam keadaan anaerob selama 48 jam pada suhu 37°C dan zona hambat yang terbentuk

diukur diameternya dan dibandingkan dengan tabel. Inokulasikan *Candida albicans* pada PDA cawan dengan *streak* kontinyu. Media dalam cawan petri yang sudah ditambahkan bakteri kemudian bagian tengah media dilubangi setelah itu larutan ekstrak gambir atau ekstrak sirih dituangkan ke dalam sumur tersebut. Inkubasi selama 72 jam pada 25°C dan zona hambat yang terbentuk diukur diameternya dan dibandingkan dengan tabel.

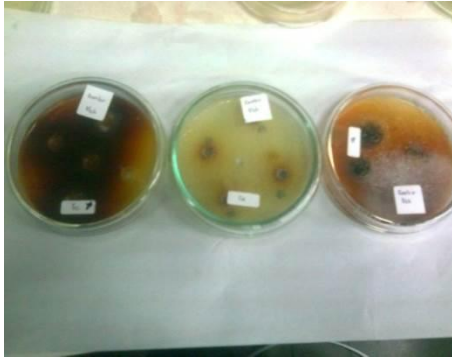
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji menunjukkan bahwa tidak terbentuknya KHM pada cawan petri, hal ini bisa disebabkan karena proses ekstraksi awal yaitu dengan proses perebusan.

Komposisi kandungan kimia gambir sangat bergantung pada cara pengolahan atau perlakuan pengolahan yang diberikan pada daun gambir (Amos *et al*, 2005). Kandungan katekin pada daun gambir muda lebih tinggi dibandingkan pada daun tua (Burkill, 1935). Daun muda menghasilkan rendemen dan katekin yang lebih tinggi dibandingkan daun tua. Daun gambir yang ditunda pengolahannya selama dua hari akan menurunkan kadar katekin dan rendemennya. Hasil penelitian ekstrak Daun Gambir terhadap *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Zona Hambat Ekstrak daun Gambir terhadap *Streptococcus mutans*.



Gambar 2. Zona Hambat Ekstrak Gambir blok terhadap *Streptococcus mutans*



Gambar 3. Zona Hambat Ekstrak daun sirih terhadap *Escherichia coli*

Hasil pengujian aktivitas ekstrak daun gambir (*Uncaria gambier* Roxb.) atau gambir blok menunjukkan bahwa tidak efektifnya terhadap mikroba yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya diameter daerah hambat pada media biakan *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

Tabel 1. Zona bening daya hambat sirih terhadap bakteri *Escherichia coli*

| Ulangan | Perlakuan | | | |
|------------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 |
| U1 | 17 | 15 | 13,5 | 12,5 |
| U2 | 16,5 | 15 | 13,5 | 12 |
| U3 | 16,5 | 15 | 13,5 | 12 |
| Rata-Rata | 16,75 | 15 | 13,5 | 12,17 |
| Jumlah | 50 | 45 | 40,5 | 36,5 |

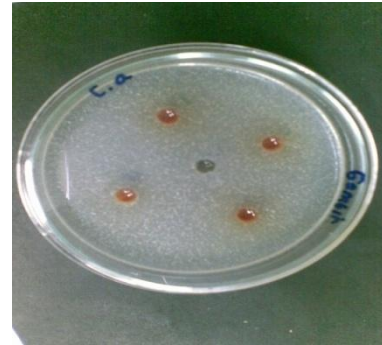
Keterangan :

A1 = Ekstrak sirih konsentrasi 100 %

A2 = Ekstrak sirih konsentrasi 75 %

A3 = Ekstrak sirih konsentrasi 50 %

A4 = Ekstrak sirih konsentrasi 25 %



Gambar 4. Zona Hambat Ekstrak daun sirih terhadap *Streptococcus mutans*

Minyak atsiri dari ekstrak daun sirih menyerang beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif antara lain bakteri *Streptococcus mutans* (bakteri gram positif) yang merupakan bakteri perusak gigi. Bakteri ini menyebabkan timbulnya plak yang akan mengakibatkan gigi berlubang (karies gigi) dan ginggivitis (radang gusi). Hasil penelitian Suwondo *et al.* (1992) menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memberi efek anti bakteri terhadap bakteri ginggivitis dan bakteri pembentuk plak. Kavikol dalam daun sirih merupakan gabungan antara gugus fenol dan terpena.

Hasil daya hambat sirih terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Zona bening daya hambat sirih

| Ulangan | Perlakuan | | | |
|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 |
| U1 | 17,5 | 15 | 14,5 | 13 |
| U2 | 17,5 | 15,5 | 14 | 13,5 |
| U3 | 17 | 15,5 | 14 | 13 |
| Rata-Rata | 17,5 | 15,25 | 14,25 | 13,17 |
| Jumlah | 52 | 46 | 42,5 | 39,5 |

terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

kemudian diinkubasikan pada suhu 22 sampai 25°C selama tiga hari.

Keterangan :

A1 = Ekstrak sirih konsentrasi 100 %

A2 = Ekstrak sirih konsentrasi 75 %

A3 = Ekstrak sirih konsentrasi 50 %

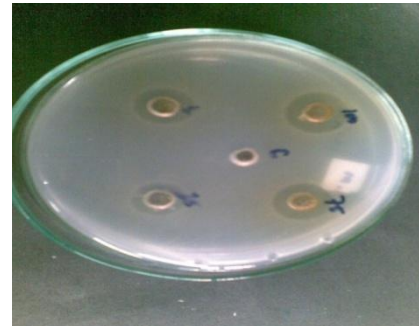
A4 = Ekstrak sirih konsentrasi 25 %

Ekstrak daun sirih mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, yang ditunjukkan dengan terdapatnya diameter daerah hambat pada media biakan *Streptococcus mutans* sebagai bakteri gram positif dan *Escherichia coli* sebagai gram negatif. Sebagai media control digunakan air aquadest pada media dan hasilnya tidak ada pengaruh/tidak terbentuk zona bening.

Data hasil uji penghambatan *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* daun sirih diolah dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak sirih tidak berpengaruh nyata terhadap besarnya zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil perhitungan statistik memberikan gambaran bahwa tidak adanya pengaruh jumlah konsentrasi baik sedikit maupun banyak akan menghambat pertumbuhan mikroba terutama bakteri artinya pada jumlah konsentrasi penambahan sirih tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata oleh karena itu dipilih penambahan sirih dengan konsentrasi terendah yaitu sebanyak 25%, dengan alasan pemilihan konsentrasi terendah karena efisiensi biaya.

Pengujian Aktivitas Antikhamir ekstrak Daun Gambir dan Ekstrak daun sirih

Pengujian dilakukan terhadap khamir *Candida albicans*. Media yang digunakan adalah *Plate Count Agar* (PCA) yang bersisi ekstrak Daun Gambir dan Ekstrak Larutan Gambir tiap pengenceran ditandai dengan label Gambir 100%, 75%, 50%, dan 25%, Gambir Blok 100%, 75%, 50%, dan 25%,



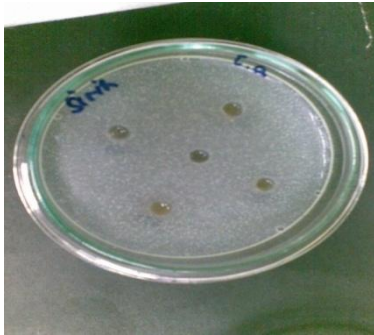
Gambar 5. Zona Hambat Ekstrak daun Gambir terhadap *Candida albicans*

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa Ekstrak daun gambir maupun gambir blok tidak efektif menghambat pertumbuhan khamir hal ini disebabkan karena ekstraksi pada daun gambir dengan perebusan tidak maksimal jadi untuk ekstraksi daun gambir harus dengan cara yang lain selain perebusan (tradisional) sedangkan untuk gambir blok tidak efektifnya ekstrak gambir blok dikarenakan gambir blok yang sudah jadi tidak sepenuhnya gambir murni.

Kandungan katekin pada daun gambir muda lebih tinggi dibandingkan pada daun tua (Burkill, 1935). Daun muda menghasilkan rendemen dan katekin yang lebih tinggi dibandingkan daun tua. Daun gambir yang ditunda pengolahannya selama dua hari akan menurunkan kadar katekin dan rendemennya.

Pengujian Aktivitas Antikhamir ekstrak Daun Sirih

Media yang digunakan adalah *Plate Count Agar* (PCA) yang bersisi ekstrak Daun sirih hijau, tiap pengenceran ditandai dengan label sirih 100%, 75%, 45%, 25%. Kemudian diinkubasikan pada suhu 22 sampai 25°C selama lima hari.



Gambar 6. Zona Hambat Ekstrak daun sirih terhadap *Candida albicans*.

Dari hasil penelitian Ekstrak daun sirih tidak terbentuk KHM, hal ini disebabkan karena ekstraksi minyak atsiri dari sirih dilakukan dengan metode tradisional (ekstraksi dengan air panas) sehingga proses ekstraksi tidak berjalan optimal dan kavikol yang terekstrak hanya sedikit. Selain itu penggunaan pengencer sangat mempengaruhi mutu dari ekstrak sirih diantaranya yaitu ekstrak *n*-heksana, etil asetat, etanol dan lain-lain. Hasil ekstrak juga dapat dipengaruhi oleh daun sirih itu sendiri seperti asal tanaman, letak geografis, umur tanaman dan proses ekstraksi, struktur sel dari setiap mikroba juga akan mempengaruhi zat antimikroba berdasarkan. Sehingga untuk mendapatkan hasil optimal perlu adanya standarisasi bahan baku sebelum dilakukan ekstraksi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa menggunakan ekstrak daun gambir dan ekstrak gambir blok secara tradisional yaitu daun gambir dipanaskan dengan air selama 1 jam tidak efektif menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini disebabkan karena dengan cara tradisional katekin dan asam katekutanat yang ada pada gambir tidak terekstrak sempurna sehingga penggunaan gambir sebagai obat kumur harus disertai bahan lain yang efektif menghambat pertumbuhan mikroba.

Hasil pengujian aktivitas ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb.) dan daun sirih hijau (*Piper betle* Linn.) menunjukkan bahwa ekstrak daun gambir maupun ekstrak daun sirih tidak menunjukkan adanya aktivitas antikhmir yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya diameter daerah hambat pada media biakan *Candida albicans*.

Ekstraksi daun sirih dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Escherichiacoli* dengan kadar konsentrasi minimum yaitu 25%. Dari hasil penelitian bahwa tidak adanya pengaruh kadar konsentrasi pada ekstrak daun sirih, jumlah konsentrasinya memiliki daya hambat yang sama sehingga diambil kadar konsentrasi minimum yaitu 25%. Ekstrak daun sirih tidak efektif terhadap khamir dikarenakan harus menambahkan pengencer yang akan mempengaruhi mutu dari ekstrak sirih diantaranya yaitu ekstrak *n*-heksana, etil asetat, etanol dan lain-lain.

Hasil analisa dengan Perhitungan Rancangan Acak Lengkap didapatkan bahwa konsentrasi ekstrak sirih tidak berpengaruh nyata terhadap besarnya zona hambat terhadap bakteri *Escherichiacoli* dan *Streptococcus mutans* karena *F* hitung lebih kecil dari *F* tabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Alen Y, E Rahmayuni dan A Bakhtiar. 2004. Isolasisenyawa bioaktif antinematoda *Bursaphelencchus xylophilus* dari ekstrak gambir. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Henanto AH, S. Royaningsing dan F Laura. 2005. *Kandungan Cathecin pada Gambir*. Seminar Nasional ke XVII & Kongres ke X Perhimpunan Biokimia dan Biologi Molekuler Indonesia, Pekanbaru.
- Zainuddin AI, A Triputranto, B Rusmandana dan S Ngudiwaluyo. 2004. *Teknologi Pasca Panen Gambir*. BPPT Press, Jakarta.
- Amtha R. 1997. *Kelainan Mukosa Akibat Penggunaan Obat Kumur*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran

- Gigi Universitas Trisakti. No. 35, Tahun ke 2, Agustus, 1997.
- Anggraeni D, V Susanti, F Gultom, dan Hedijanti. 2000. *Penentuan Konsentrasi Optimal dan Waktu Efektif Larutan Sumba Kue Cair Secara In Vitro sebagai Bahan Pendeteksi Plak*. Jurnal Kesehatan Gigi Universitas Indonesia 7(2) : 27-33.
- Anonimous. 1985. Standarisasi Perdagangan Gambir SP-43-1976. (Revisi Pebruari 1985). Departemen Perdagangan Jakarta.
- Anonimus. 1995. *Pasta Gigi*. SNI 12-3524-1995.
- Anonimus. 1995. *Pasta Gigi Anak*. SNI 16-4767-1998.
- Anonim. 2008. www.google.com/images diakses pada tanggal 10 Nopember 2008 pukul 13.40 WIB.
- Anonim. 2008. www.wikipedia.com diakses pada tanggal 10 Nopember 2008 pukul 13.40 WIB.
- Anonim. 2000. *Standar Nasional Indonesia tentang Gambir SNI: 01-3391-2000*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Armenia, A Siregar dan H Arifin. 2004. Toksisitas ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap organ ginjal, hati dan jantung mencit. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Arneti, Trizelia dan Syafruddin. 1999. Inventarisasi Serangga Hama pada Tanaman Gambir (*Uncaria gambir*) di Sentra Produksi Sumatera Barat. Jurnal Manggaro, I, (2) : 1 – 4.
- Bachtiar A. 1991. Manfaat Tanaman Gambir. Makalah Penataran Petani dan Pedagang Pengumpul Gambir di Kecamatan Pangkalan Kab. 50 Kota 29-30 November 1991. FMIPA Unand. Padang 23 hal. 58 Volume 5 Nomor 1, Juni 2006 : 46 – 59.
- Bapeda Tk I Sumbar. 1997. Kebijakan dan program pemerintah daerah untuk memacu ekspor komoditi hortikultura. Makalah seminar pengembangan produk hortikultura dngan orientasi pasar bebas, Padang 27 Nop. 1997.
- Burkill IH. 1935. *A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula Vol. II*. Millbank, London. P. 2198-2204.
- Capuccino, G James, dan N Sherman. 2001. *Microbiology : A Laboratory Manual, Sixth Edition*. Benjamin Cummings, San Fransisico.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Denian A. dan A Fiani. 2002. Indeks Luas Daun beberapa Tipe Gambir. Makalah Seminar 21 September 1994 hal 73-79.
- dan Suherdi. 1992. Teknologi bididaya dan pasca panen gambir. Temu aptek pertanian sub sektor perkebunan 5-8 Agustus, Bukittinggi.
- Dharma AP. 1985. *Tanaman Obat Tradisional Indonesia*. Penerbit Balai Pustaka, Jakarta.
- Djanun LNC. 1998. peluang ekspor gambir di pasar Internasional. BPEN. Depperindak Jakarta.
- Firmansyah, A Bakhtiar dan E Rahmawati. 2004. Pengaruh konsentrasi metil selulosa dalam formulasi tablet gambir murni. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Greenwood. 1995. *Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemoterapy*.
- Handayani D, R Ranova, H Bobbi, A Farlian, Almahdi dan Arneti. 2004. pengujian efek anti feedan dari ekstrak dan fraksi daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap hama Spedoptera litura Fab. (lepidoptera; Noctuide). Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Heming WK. 1998. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia Jilid ke 4*. Penerbit Pustaka Kartini. Jakarta.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Kasim A. 2004. Peluang dan tantangan pemanfaatan gambir sebagai bahan baku perekat pada industri kayu lapis dan papan pantikel. Sem. Nas. Tumbuhan

- Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Kidd EAM dan SJ Bechal. 1992. Dasar-dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya. Terjemahan Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk. EGC, Jakarta.
- Kozai K, M Soto, N Yamaguci, N Nagasaka dan S Pradopo, " Potential of Gambir as an Inhibitor of Dental Plaque Formulation". Dent. J. Vol. 28 No. 3, 1995, 95-96.
- Kusharyono. 2004. efek infus gambir (*Uncaria gambir* Roxb) yang diperoleh dari pasar terhadap sistem syaraf otonom mencit jantan. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Kusuma I. 1992. Pemupukan dan jarak tanam gambir. Laporan Semester I tahun 92/93 Sub Balittro Solok. Unpublish. 7 hal.
- Lisawati, Y. 2004. pengujian efek anti bakteri ekstrak daun dan ranting gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap beberapa banteri penyebab diare secara invitro. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Lemmens RHMJ dan N Wulijarni-Soetjipto. 1999. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara, No.3, Tumbuh-Tumbuhan Penghasil Pewarna dan Tanin*. PT Balai Pustaka, Jakarta bekerja sama dengan Prosea Indonesia, Bogor.
- Lisawati Y. 2004. Pengujian efek anti bakteri ekstrak daun dan ranting gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap beberapa banteri penyebab diare secara invitro. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Martindale. 1982. *The Extra Pharmacopoeia 28th Edition*. The Pharmaceutical Press, London.
- Michalek SM dan JR Mc Ghee. 1982. *Dental Microbiology, Fourth Edition*. Harper & Raw Publisher, Philadelphia.
- Miller AL, " Antioxidant Flavonoid : Structure, Function, and Clinical Usage", *Alt Med. Rev*, 1 (2), 1996, 103-111
- Nuryeti, JA Karo Karo, Aspiani, S Amin, F Indriani dan Tawazudin. 1995. *Uji Coba Peralatan Ekstraksi Daun Gambir sebagai Sumber Tanin Hasil Rancang Bangun Balai Industri Banda Aceh*. BBIHP, Banda Aceh.
- Pelczar M. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi I*. Erlangga : Jakarta.
- Pelczar MJ dan ECS Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Terjemahan Ratna Sri Hadioetomo. UI Press, Jakarta.
- Rahayuningsih C, TE Basjir dan Y Warastuti. 2004. Uji ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) awet radiasi terhadap kemampuannya sebagai anti mikroba. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Reksodiharjdo S. 1983. *Studi Khusus Permasalahan Gambir di Sumatera Barat*. Bank-Indonesia-Small Enterprise Development Project, Padang.
- Risfaheri dan L Yanti. 1993. Pengaruh Ketuaan dan Penanganan daun Sebelum Pengempaan terhadap Rendemen dan Mutu Gambir. Buletin Penelitian Rempah dan Obat 8 (1) : 46-51.
- Roeslan B. O. 1996. *Karakteristik Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Usakti 10:112-113.
- Roeslan BO, dan M Errawan. 1988. *Sintesis Glukan oleh GT-ase Streptococcus mutans: Mekanisme Pembentukan Plak Gigi*. Majalah Ilmiah FKG Usakti, Th. III, No. 9, Universitas Trisakti, Jakarta.
- Schlegel HG. 1994. Mikrobiologi Umum, edisi keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shanie M, V Hosiana dan A Bakhtiar. 2004. Formulasi shampo gambir murni. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Soedibyo dan BRA Mooryati. 1998. *Alam, Sumber Kesehatan, Manfaat dan Kegunaan*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Sosialsih dan Lilaning. 2002. *Penambahan Vitamin E dan Detergen terhadap Sifat Fisik dan Daya Antibakteri Pasta Gigi Minyak Atsiri Daun Sirih*. Skripsi Sarjana

- Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor : IPB.
- Sukati K dan Kusharyono. 2004. Efek infus gambir (*Uncaria gambir* Roxb) yang diperoleh dari pasar terhadap parameter onset dan durasi waktu tidur tiopental pada mencit jantan. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Sundari S. Koeensoemardijah dan Nusratini. 1991. *Minyak Atsiri dalam Pasta Gigi Stabilitas Fisis dan Antibakteri*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia (1) : 1, Yogyakarta. 5-6.
- Suwondo, S Sidik, RS Sumadilaga dan RM Soelarko. 1992. *Aktivitas Antibakteri Daun Sirih (Piper betle L) terhadap Bakteri Gingivitis dan Bakteri Pembentuk Plak/Karies Gigi (Streptococcus mutans)* hlm 1-4. Di dalam S. Pramono (Penyunting). Prosiding Seminar Sirih 1991, Yogyakarta.
- Tika FH, H Mukhtar dan A Bakhtiar 2004. Efek katekin dari gambir terhadap tukak lambung tikus putih betina. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Ultee A, LGM Gorris dan EJ Smid. 1998. Bacterial activity of carvacrol toward the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. J. Appl. Microbiol: 213-218.
- Velury R, TL Weir, HP Bais, FR Stermitz, dan JM Vivanco. "Phytotoxic and Antimicrobial Activities of Catechin Derivative" *J. Agric. Food. Chem*, 52, (5) 2004, 1077-1082.
- Volk WA dan MF Wheeler. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Erlangga : Jakarta.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Yunilawati dan Retno. 2002. *Minyak Atsiri Daun Sirih sebagai Antibakteri S. Mutans dalam Pasta Gigi*. Skripsi Sarjana Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor : IPB.
- Zamarel dan EA Hadad. 1991. Budi Daya Tanaman Gambir. Edisi Khusus Penelitian Tanaman rempah dan Obat 7 (2): 7-11.
- Zamarel dan Rishafaheri. 1991. Pengolahan Gambir dan Permasalahannya. Edisi Khusus Penelitian Tanaman rempah dan Obat 7 (2): 12-16.
- Zeijlstra FZN. 1943. Sirih, Pinang en Gambir. *Dalam C.J.J Van Hal en C, Van de Koppel (Eds.) Landbouw in indische archipel*. W. Van Hoeve's, Gravenhage.